

Пушкарева Н.Б., Шумихина К.А.

Pushkareva N.B., Shumihina K.A.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗАХ НА ПРИМЕРЕ ВНЕДРЕНИЯ АПИМ ПО ФИЗИКЕ

MANAGEMENT OF EDUCATIONAL PROCESS IN UNIVERSITIES ON EXAMPLE OF IMPLEMENTING AEMM IN PHYSICS

nbpush@mail.ru

ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург



Оценка знаний студентов по дисциплинам осваиваемой ими основной образовательной программы является одним из важнейших показателей качества подготовки обучающихся по специальности (направлению) в ходе внутреннего аудита и подготовки к комплексной оценке деятельности вуза в целом. Оптимальным измерительным инструментом, решающим эту задачу, является АПИМ – педагогический тест, ориентированный на требования государственного образовательного стандарта.

Assessment of the students mastered the disciplines of the basic educational program is one of the most important indicators of the quality of students enrolled on the specialty (direction) in the course of internal audit and to prepare for a complex evaluation of activities of the university as a whole. Optimal measurement tool to solve this problem is AEMM – pedagogical test-oriented requirements of educational standards.

Основной задачей создания АПИМ (аттестационно-педагогических измерительных материалов) является организация независимого контроля в рамках УрФУ (общевузовский контроль, не зависящий от проверяемых подразделений) по базовым модулям. Этот независимый контроль для Института (кафедры), преподавателя и студентов, в то же время является самоконтролем для УрФУ. Необходимость такого контроля обусловлена обязанностью УрФУ проводить постоянный мониторинг качества освоения образовательных программ.

АПИМ, кроме основной закрытой части, должны содержать также открытую часть для того, чтобы и преподаватель мог организовать текущий контроль с использованием открытой части АПИМов, и студент смог самостоятельно потренироваться перед любым видом контроля с использованием АПИМов. Цель – предоставить возможность перед проведением независимого контроля получить информацию об уровне требований и подготовиться для достижения достойного результата (рис. 1). В дальнейшем АПИМ (закрытая и открытая части) будут внедрены в информационный ресурс системы мониторинга, разрабатываемый в рамках проекта Мониторинг. Для пользователя работа с ресурсом будет доступна через браузер во внутренней сети УрФУ. Таким образом, преподаватель для работы со студентами должен иметь ресурс в виде компьютерного класса. Руководители подразделений на данном информационном ресурсе системы мониторинга (с внедренными АПИМ для УрФУ-контроля) смогут отслеживать состояние дел по своему подразделению и место среди других подразделений в УрФУ, т.е. выполнять свои обязанности по осуществлению мониторинга качества освоения образовательных программ.

АПИМ по учебной дисциплине «Физика» включает:

1. Перечень базовых компетенций, приобретаемых в рамках изучения данной дисциплины, структурированных по УГС (Направлениям).
2. Кодификатор элементов содержания дисциплины, включающий структурированный перечень элементов содержания, перечень

контролируемых учебных элементов (знания, умения, навыки, компетенции), разбивку на дисциплинарные модули, ссылки на учебную литературу.

3. Структурированную совокупность заданий для оценки уровня учебных достижений студентов, представленных в тестовой форме в заданном формате.

4. Спецификации тестов для, промежуточного, модульного контроля, минимального уровня освоения и контроля остаточных знаний студентов по данной дисциплине.

5. Структурированную совокупность нетестовых заданий для оценки уровня базовых компетенций, приобретаемых в рамках изучения данной дисциплины, и рекомендации по их проверке.

6. Список литературы и иных учебных материалов по дисциплине для подготовки.

База заданий АПИМ		Независимый контроль	Самоконтроль и использование в учебном процессе		
Тестовые задания АПИМ 	Закрытая часть 	Контроль руководства 			
	Открытая часть 		Контроль преподавателя 	Самоконтроль студента 	Подготовка, тренировки 
Нетестовые задания АПИМ 	Закрытая часть 	Проверка компетенций студентов 			

Рис. 1. Структура и назначение базы заданий АПИМ

АПИМ включают материалы для всех видов независимого контроля (входной, промежуточный, модульный, минимального уровня освоения, остаточных знаний) и состоят из двух частей: заданий в тестовой форме и нетестовых заданий для оценки уровня базовых компетенций, приобретаемых в рамках изучения данной дисциплины.

Остановимся подробно на каждом из вышеперечисленных пунктов.

Среди множества проверяемых компетенций нами были выделены следующие:

1. Способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

2. Способность использовать базовые знания в области физики в профессиональной деятельности, обладать навыками теоретического и экспериментального исследования.

3. Готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

4. Способность к планированию и проведению экспериментов, использованию технических средств измерения основных параметров объектов деятельности, обработке, анализу и представлению результатов с привлечением соответствующего математического аппарата и программного обеспечения.

Хочется уделить особое внимание разработке заданий АПИМ «Физика».

Построение структуры дисциплины начинается с разработки Кодификатора, в котором перечислены элементы содержания дисциплины, куда входят структурированный перечень элементов содержания, перечень проверяемых компетенций, разбивка на дисциплинарные модули. Кодификатор включает в себя название ДЕ, подраздел, номер темы, название темы, код содержания элемента в соответствии с ФГОС III поколения, перечень контролируемых учебных элементов, проверяемые компетенции и т.д.

Сама учебная дисциплина разбивается на Дидактические Единицы (ДЕ), темы и подтемы (рис. 2). В дисциплине «Физика» нами было выделено 6 ДЕ – механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, волновая и квантовая оптика, квантовая физика и физика атома, физика атомного ядра и элементарных частиц.

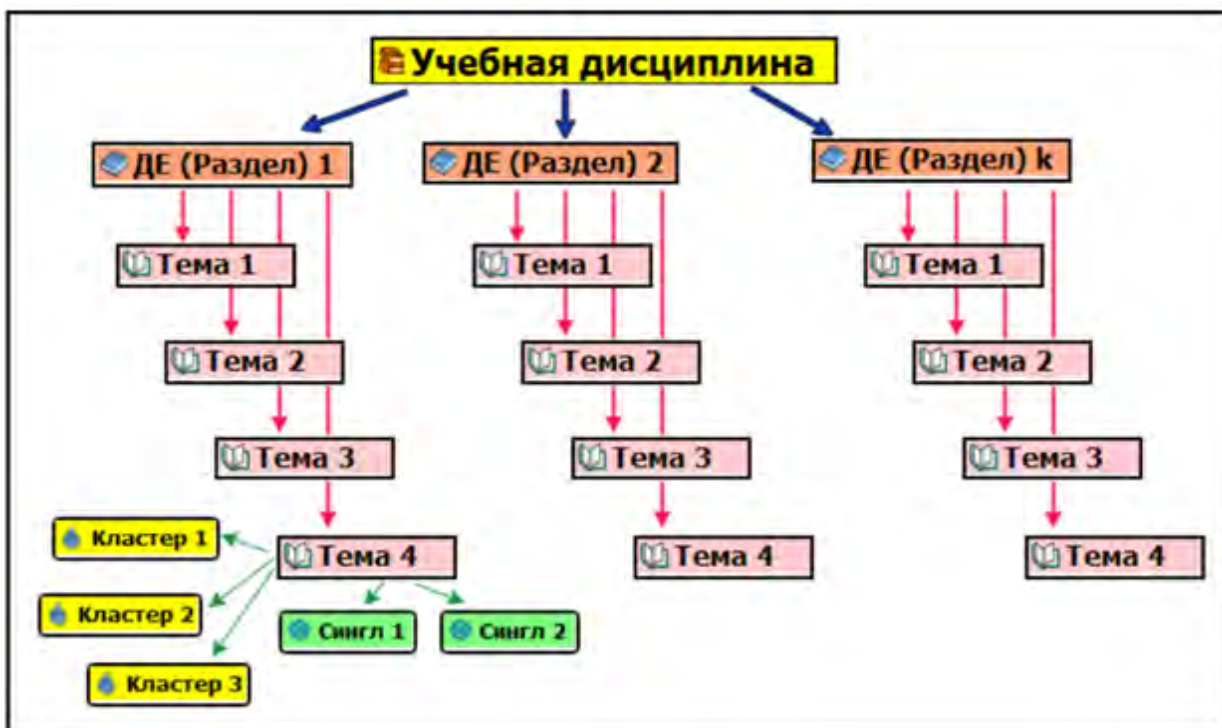


Рис. 2. Структура тестовых материалов по дисциплине «Физика»

Затем проектируются Базы тестовых заданий для входного и выходного контроля, в которых перечислены все проверяемые ДЕ, индекс темы, сами темы, указано число тестовых заданий, а также количество Кластеров и Синглов (рис. 3).

Все задания можно разбить условно на две большие группы – Кластеры и Синглы. Кластеры – в них собраны задания, аналогичные по своему содержанию, одновременное включение которых в тест при независимом контроле не допускается. Синглы – совокупность заданий данной темы, каждое из которых не может быть объединено в кластер с другими заданиями из этой темы. Тема может состоять из произвольного числа Кластеров и Синглов. На основании этой базовой структуры преподаватель может сформировать тест, выбрав по одному заданию из каждого Кластера и по любому числу заданий из каждого Сингла. При этом некоторые Кластеры или Синглы преподаватель по своему желанию может из теста исключить.

№ ДЕ	ДЕ (раздел)	Индекс темы	Тема	Число ТЗ		Количество	
				Мак в тесте	Всего в базе	Кластеры	Синглы
01	Механика	010	Кинематика движения м.и. в пространстве		60	3	3
		010	Кинематика вращат. движения твердого тела		60	3	3
		020	Законы Ньютона		80	3	3
		020	Работа силы. Механическая энергия		100	3	3
		030	Динамика системы частиц и законы сохранения		45	3	3
		040	Динамика вращения твердого тела		60	3	3
		050	Релятивистская кинематика		50	3	3
		050	Релятивистская динамика		40	3	3
		060	Механические колебания		130	3	3
		060	Механические волны		40	3	3
02	Молекулярная физика и термодинамика	110	Молекулярно- кинетическая теория идеального газа. Молекулярно- кинетическая теория идеального газа. Газовые законы		60	3	3
		110	Распределения Максвелла и Больцмана		40	3	3
		110	Явления переноса в газах		20	3	3
		120	Первое начало термодинамики		90	3	3
		120	Энтропия и второе начало термодинамики. Тепловые двигатели.		40	3	3

Рис. 3. Проектирование Базы Выходного контроля

Следующим этапом является разработка структуры той или иной Темы. Каждая тема разбивается на Подтемы (они же Вариации темы) (рис. 4).

Физика-Тема		Тема:	П - промежуточный, М - модульный, МУО+КОЗ - минимальный уровень знаний *контроль остаточных знаний							
Индекс темы	Тема	Индекс вариации и темы	Вариация темы (Подтема, Комментарий)	Кластеры		Синглы		Число заданий кластера	Число заданий сингла	сумма заданий
				Индекс кластера	Число ТЗ	Индекс сингла	Число ТЗ			
010 механика	Кинематика	v011	Кинематика поступательного движения материальной точки в пространстве-П	c011	20	s011	15	38	30	68
		v012	Кинематика поступательного движения материальной точки в пространстве-М	c012	12	s012	10			
		v013	Кинематика поступательного движения материальной точки в пространстве-МУО+КОЗ	c013	6	s013	5			
		v014	Кинематика вращательного движения твердого тела-П	c014	15	s014	15	35	35	70
		v015	Кинематика вращательного движения твердого тела-М	c015	15	s015	15			
		v016	Кинематика вращательного движения твердого тела-МУО+КОЗ	c016	5	s016	5			
020	Динамика материальной точки	v021	Законы Ньютона-П	c021	15	s021	20	30	50	80
		v022	Законы Ньютона-М	c022	10	s022	25			
		v023	Законы Ньютона-МУО+КОЗ	c023	5	s023	5			
		v024	Работа силы. Механическая энергия. З.С.Э.-П	c024	20	s024	20	50	50	100
		v025	Работа силы. Механическая энергия. З.С.Э.-М	c025	20	s025	20			
		v026	Работа силы. Механическая энергия. З.С.Э.-МУО+КОЗ	c026	10	s026	10			

Рис. 4. Пример структуры Темы выходного контроля

Например, для темы 010 «Механика» первые три вариации темы – «Кинематика поступательного движения материальной точки в пространстве» с индексами v011, v012, v013 и следующие три вариации – для подтемы «Кинематика вращения твердого тела».

Для удобства работы по степени сложности все задания поделены на три вида (отсюда и три вариации подтемы):

М – задания для модульного контроля (для глубокого тестирования отдельного пройденного раздела);

П – задания для промежуточного контроля каких-либо разделов;

МУО+КОЗ – задания Минимального уровня усвоения и Контроля остаточных знаний. Их можно использовать в качестве независимой формы контроля знаний у отстающих студентов вместо многочисленных пересдач.

Сами задания могут иметь следующие формы:

1. Задание с выбором ответа (ВО), варианты:

- задание с выбором единственно верного ответа (ВО1);
- задание с множественным выбором ответа (ВОМ).

2. Задание на упорядочение (У).

3. Задание на соответствие (С).

4. Задание открытого типа (О) с вводом ответа с клавиатуры, варианты:

- ввод краткого текстового ответа;
- ввод краткого числового ответа.

Всего для банка Выходного контроля было составлено 2280 тестовых заданий.

Кроме тестовых заданий, нами были разработаны Компетентностные задачи, позволяющие проверить умение студентов на практике применить знания физических законов. Например, приводятся таблицы с различными экспериментальными данными о теплоемкости, удельном сопротивлении, массе, размере исследуемого образца из неизвестного материала, и др. необходимые данные. Студент самостоятельно выбирает метод определения материала образца, пояснив при этом, какой физический закон или явление он использует, написав необходимые формулы и проделав соответствующие расчеты, оценив при этом границы случайной или систематической погрешности.

Поскольку с 2012/13 уч. гг. центр тестирования планирует проводить и входное тестирование для выявления уровня довузовской подготовки студентов УрФУ, то нами был разработан кодификатор и банк тестовых заданий для входного тестирования (всего 517 заданий). Вариант входного теста состоит из 30 вопросов, соответствующих заданиям уровня А из ЕГЭ.

Новый этап развития системы оценки качества подготовки обучающихся связан с введением государственных образовательных стандартов (ГОС) в практику работы образовательных учреждений, что приводит к необходимости перестройки системы контроля результатов обучения. Требования к обязательным результатам обучения, зафиксированные в ГОС, становятся объективной основой для создания новых технологий оценивания, а также комплекса аттестационных педагогических измерительных материалов (АПИМ), требующих использования научных методов отбора содержания и теории педагогических измерений. Аттестационные педагогические измерения, являясь частью многих педагогических новаций, позволяют оценить степень соответствия содержания, уровня и качества подготовки студентов требованиям государственных образовательных стандартов. Таким образом, актуальность разработки и внедрение АПИМ еще более возрастает в ходе подготовки к аккредитации УрФУ и способствует осуществлению работы по совершенствованию внутривузовской системы мониторинга качества образовательного процесса.